

# Integració i desenvolupament d'un quadre de comandament en un *ERP* de codi lliure

Miriam Alierta del Valle

**Resum**—Cada vegada, la competència en el món empresarial és més dura, les companyies són avaluades, no només per la qualitat dels seus productes o serveis, si no també per la informació que comparteixen amb els seus clients, empleats i socis. Pel que fa als empresaris, aquests han d'anar innovant i prenent noves i bones decisions pel benefici de l'empresa, i és en aquest punt on sorgeix la importància de conèixer la informació que pot proporcionar l'organització, ja que és pitjor disposar de molta informació i no saber com utilitzar-la que no tenir-ne. Així doncs, els sistemes de gestió de la informació com els *ERP*, juntament amb els quadres de comandaments, proporcionen una solució als problemes plantejats anteriorment, donat que integren la informació de l'organització i ofereixen una solució completa que permetrà avaluar i gestionar més fàcilment el negoci.

De manera que, la motivació principal d'aquest projecte està en poder proporcionar a petites empreses una visió general d'aquestes eines, per a que no quedin excloses dels avantatges tecnològics que suposen pel creixement de l'organització.

**Paraules clau**—*ERP*, Intel·ligència de negoci, quadre de comandament, Sistema d'Informació, Terminal de Punt de Venda (TPV)

**Abstract**—Increasingly, the competition in business is more tougher, the companies are being evaluated not only by the quality of their products or services, but also by the information that is shared with their customers, employees and partners. As employer, you must innovate and take the better decisions for the benefit of the company. At this point it's very important to know the information that an organization can provide; as it is worse to have a lot of information and don't know what to do with it than don't to have any information available. Thus, information management systems such as *ERPs*, along with a scorecard, provide a solution to the problems above, given that integrate information on the organization and are offering a complete solution that allows them to assess and more easily manage the business.

Therefore, the main motivation of this project is to provide small businesses with an overview of these tools and to prevent the exclusion from the technological advantages they pose to the growth of the organization.

**IndexTerms**—Business Intelligence, *ERP*, Information System, Point of Sale Terminal (POS Terminal), Scorecard



## 1 INTRODUCCIÓ

FINS la dècada dels anys setanta, la gestió empresarial es centrava en la correcta administració dels recursos. Va ser Richard L. Nolan, professor de "Harvard Business School", qui va desenvolupar una teoria que va influir en el procés de planificació dels recursos i les activitats de la informàtica[1]. Aquesta teoria permet determinar en quin nivell de maduresa respecte a la informàtica es troba l'organització i d'acord amb el grau detectat, es poden definir plans d'acció per a millorar l'àrea d'informàtica i tecnologia, com per exemple implantar un Sistema d'Informació.

Els sistemes d'informació (SI) van ser considerats, inicialment, com un element que podia proporcionar una disminució dels costos en les organitzacions. No obstant, en la actualitat, els sistemes d'informació constitueixen un dels principals àmbits d'estudi en l'àrea d'organització d'empreses[2], ja

que cada vegada més, els entorns on les empreses desenvolupen les seves activitats es va tornant més complexa, atenent a factors com, la velocitat en el desenvolupament de les tecnologies, el procés d'internacionalització de l'empresa, la creixent globalització, l'increment de la competència, entre d'altres. És aquí on sorgeix la necessitat de disposar d'eines que els hi permetin generar una superioritat comercial respecte d'altres competidors.

Principalment, el que es pretén aconseguir amb aquest projecte és oferir a petites empreses una visió general dels avantatges que poden suposar la implantació d'eines com els *Enterprise Resource Planning* o *ERP*, i proporcionar coneixement sobre la seva pròpia organització, a través d'un quadre de comandament, normalment creat amb una eina de *Business Intelligence*<sup>1</sup>(BI).

### 1.1 Contingut de l'article

Aquest article està dividit en diferents seccions, per tal de

- E-mail de contacte: [miriam.alierta@e-campus.uab.cat](mailto:miriam.alierta@e-campus.uab.cat)
- Menció realitzada: *Tecnologies de la Informació*.
- Treball tutoritzat per: Ramon Musach Pi (dEIC)
- Curs 2014/15

<sup>1</sup> Conjunt d'estratègies i aspectes enfocats a la administració i creació de coneixement, a través de l'anàlisi de les dades existents en una organització.

facilitar la seva lectura. El contingut d'aquestes seccions s'explicarà a continuació.

En aquesta primera secció, es defineixen i classifiquen els objectius definits per aquest projecte, i es presenta l'estat de l'art de l'entorn en que s'ha desenvolupat, per tal de posar més en context la importància de la implantació d'aquest tipus de sistemes.

En la segona secció, es parla de la metodologia emprada durant el desenvolupament del projecte, juntament amb la planificació establerta per a dur-lo a terme i una breu pinzellada de la viabilitat del projecte.

En la tercera secció, es realitza una simulació d'una petita organització amb una sèrie de necessitats, que plantejaren l'ús d'un ERP per cobrir-les i es fa també una petita introducció als Sistemes d'Informació.

En aquesta mateixa secció, es detallen les anàlisis realitzades en: una anàlisi dels sistemes ERP, fent una petita introducció a aquests, i realitzant, després, una comparativa de les diferents eines *open source* disponibles en el mercat actual, i una anàlisi de les diferents eines de BI que proporcionen la possibilitat de crear quadres de comandaments, fent una petita introducció a aquests, i realitzant després, d'igual manera que amb les eines ERP, unes taules comparatives amb les característiques de cadascuna de les eines, per tal de mostrar d'una manera més gràfica els avantatges d'una respecte les altres.

En la quarta secció, es mostren els passos seguits per la correcta instal·lació de l'ERP en el sistema de l'organització i de l'adaptació de les dades que disposen a la nova eina. En aquesta mateixa secció, també es mostra com s'han integrat les dades de l'ERP amb la eina de BI escollida i s'explica com s'ha decidit quines dades són necessàries per a realitzar el quadre de comandament. Dins d'aquesta quarta secció, es detalla també com s'ha creat el quadre de comandament a utilitzar per l'organització.

En la cinquena secció, es mostren els resultats obtinguts i els objectius aconseguits al final del desenvolupament del projecte, en contrast amb el que s'esperava aconseguir a l'inici.

En la sisena secció, i no per tant menys important, es poden observar les conclusions finals de la realització d'aquest Treball de Fi de Grau, on també es mostren possibles línies de continuïtat pel projecte.

## 1.2 Objectius

L'objectiu principal d'aquest Treball de Fi de Grau, consisteix en atorgar a petites empreses, que disposin de terminals de punt de venda, una visió general dels avantatges que els hi pot suposar la implantació d'un sistema ERP, juntament amb l'elaboració d'un quadre de comandament que els hi proporcionï coneixement sobre el negoci. Per tal d'arribar a aconseguir aquest objectiu general, s'han definit subobjectius els quals assolits en conjunt, generen de manera implícita l'objectiu principal del projecte.

Aquests subobjectius, que es perseguiran durant el desenvolupament del projecte, són els següents:

1. Millorar la qualitat i eficiència en el procés de la presa de decisions dels càrrecs directius de l'organització.
2. Atorgar avantatge competitiu respecte d'altres empreses amb un nivell de maduresa similar.
3. Reduir costos en l'organització.

3.1. Optimitzar els processos de gestió de la informació de l'empresa.

4. Millorar la seguretat de les dades, tant a nivell intern com extern.

5. Integrar i centralitzar les dades, amb la finalitat de que la informació estigui disponible, en temps real, en els diferents departaments de l'empresa.

5.1. Donar accés a la informació o compartir-la amb tots els actors.

6. Proporcionar un quadre de comandament integrat amb l'ERP amb informació actualitzada en tot moment sobre el negoci.

6.1. Poder mostrar aquesta informació tant en gràfiques com en dades.

6.2. Poder mostrar aquesta informació en dispositius mòbils.

En la següent taula, s'emmarquen els objectius proposats segons el seu grau d'importància en el projecte, a ser crític, prioritari o secundari. En total hi ha deu objectius, dels quals, tres són crítics pel correcte funcionament del projecte, cinc són prioritaris i només dos són secundaris.

TAULA 1  
CLASSIFICACIÓ DELS OBJECTIUS

Crítics	Prioritaris	Secundaris
5, 5.1, 6	1, 2, 3, 3.1, 4	6.1, 6.2

## 1.3 Estat de l'art

Aquest Treball de Fi de Grau va dirigit, principalment, cap a petites empreses, que no tinguin les seves dades informatitzades i vulguin disposar d'una eina que els hi permeti accedir en temps real a les dades generades, per exemple, pels terminals de punt de venda o TPV. D'aquesta manera es busca aconseguir una eina capaç de per una banda, ampliar el control de cadascun dels tràmits que es realitzen en l'empresa (les vendes de cada TPV, el control de l'estoc, les comandes generades als proveïdors, etc.), i per una altra banda, automatitzar i reduir costos en la gestió de la informació.

Per poder aconseguir-ho, s'haurà d'implantar un sistema ERP, d'aquesta manera es podrà disposar de les dades integrades i centralitzades en una única eina. Però, és aquí on sorgeix el principal "handicap", ja que en la actualitat existeixen moltes eines ERP de codi lliure, no obstant aquesta implementació acostuma a ser bastant costosa, pel que en general les petites empreses no es poden permetre, i la seva implantació la acostumen a dur a terme proveïdors de serveis, associant costos addicionals a aquesta, ja que per a una persona sense gaires coneixements informàtics, pot ser una tasca molt pesada i tediosa.

Així, aquest projecte es centra en aquestes petites organitzacions, que no poden permetre's pagar a una empresa externa per a que l'implantin un ERP o no tenen els coneixements suficients per fer-ho ells mateixos.

Per tant, la motivació principal és la de proporcionar a aquestes suport en la presa de decisions, a través d'un quadre de comandament integrat amb un ERP de codi lliure, que els hi permetrà conèixer la informació de l'organització en temps real.

## 2 METODOLOGIA

Per a dur a terme aquest projecte, es va decidir utilitzar una metodologia àgil com ho és *Kanban*. Encara que aquesta metodologia és més convenient per projectes on participa més d'un individu, es va considerar adient per a aquest projecte, donat que és una metodologia molt flexible, on es decideix la següent tasca a realitzar del *backlog* (o tasques pendents), podent prioritzar-les segons les necessitats del moment. Aquesta metodologia es basa en el desenvolupament incremental, al qual s'han adaptat correctament les fases de desenvolupament del projecte. Això, es degut a que per exemple, la fase de "Creació del quadre de comandament" ha estat de forma iterativa, ja que s'ha d'anar actualitzant, és a dir, cada cop es carregava una nova taula i s'escollien els camps necessaris per mostrar en la visualització. En quant a les altres fases, han seguit una línia seqüencial d'inici a final. No obstant, l'objectiu principal de la metodologia *Kanban* és la de gestionar de manera general com es van completant les tasques, a través d'unes targetes que simulen la feina a realitzar.

Per portar un control de les tasques a desenvolupar en cada moment, s'ha utilitzat la aplicació web *Trello*[3], que permet crear targetes que es poden anar movent en un tauler, de manera que l'avanç del projecte i el desenvolupament de les tasques i subtasques és molt visual. A més a més, a cada targeta se l'hi ha assignat un número, essent la prioritat per a desenvolupar la tasca, d'aquesta manera en cas de replanificar, es pot detectar ràpidament i prioritzar les tasques segons les necessitats.

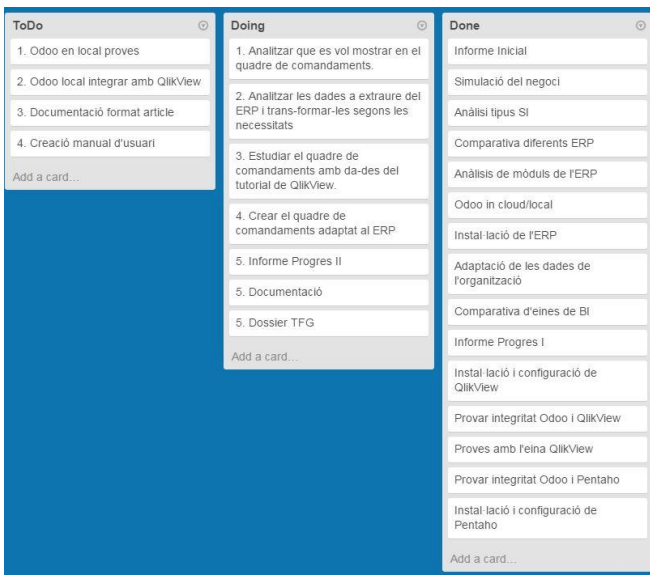


Fig. 1. BoardTrello a la setmana 12 del projecte

Aquesta metodologia destaca per ser una tècnica de gestió de les tasques molt visual, que permet amb un cop de vista veure l'estat del projecte, així com establir l'ordre de desenvolupament del treball.

### 2.1 Planificació

En primer lloc, es va subdividir el treball en una sèrie de tasques generals, que posteriorment es van seguir subdividint en d'altres més específiques, per tal de definir la feina a realitzar amb el mínim nivell de detall. A continuació es mostra la planificació general del treball amb les subtasques

assignades:

1. Anàlisi dels SI i simulació de l'organització.
2. Anàlisi dels ERP :
  - 2.1. Estudi d'*OpenERP*(*Odoo*).
  - 2.2. Estudi d'*OpenBravo*.
  - 2.3. Estudi de *Compiere*.
  - 2.4. Estudi d'*ERP5*.
3. Anàlisi d'eines de BI:
  - 3.1. Estudi de *MicroStrategy*.
  - 3.2. Estudi de *Pentaho*.
  - 3.3. Estudi de *QlikView*.
4. Anàlisi dels mòduls d'*Odoo*.
5. Instal·lació de l'ERP:
  - 5.1. Instal·lació i configuració de *Odoo*.
  - 5.2. Instal·lació i configuració dels mòduls.
6. Adaptació de la Base de Dades de l'organització:
  - 6.1. Inserció de categories i productes pels TPV.
  - 6.2. Inserció de empleats, departaments i proveïdors.
  - 6.3. Simulació de vendes.
7. Integració de l'eina de BI:
  - 7.1. Instal·lació, configuració i proves d'integració amb *QlikView*.
  - 7.2. Instal·lació, configuració i proves d'integració amb *Pentaho*.
  - 7.3. Aprenentatge del funcionament de l'eina *QlikView* i proves amb aquesta.
8. Creació del quadre de comandament:
  - 8.1. Analitzar que es vol mostrar en el quadre de comandament.
  - 8.2. Analitzar les dades a extraure de l'ERP i transformar-les segons les necessitats.
  - 8.3. Crear quadre de comandament adaptat a les dades de l'ERP.
  - 8.4. Estudiar el quadre de comandament amb dades del tutorial de *QlikView*.
9. Documentació.
10. Proves i correccions.

En quant a documentació, proves i correccions s'han anat desenvolupant en paral·lel amb l'avanç de les altres subtasques.

### 2.2 Viabilitat del projecte

Per comprovar que el projecte a realitzar es tracta d'un projecte factible, es va realitzar un petit estudi de viabilitat del mateix. El propòsit d'aquest estudi és verificar que el projecte es pot realitzar, i que per tant, es poden complir els objectius marcats en aquest.

Per poder realitzar aquest projecte no és necessari disposar de grans equips informàtics, si no que amb una única màquina i un dispositiu mòbil amb connexió a Internet és més que suficient. La màquina s'utilitzarà per a la implementació de l'ERP i la creació del quadre de comandament, a més de per a la realització de la documentació, mentre que el dispositiu s'utilitzarà per verificar l'accés a la plataforma des de dispositius mòbils.

Per un altre banda, en quant a la part econòmica, el projecte disposa d'un pressupost nul pel que fa a les eines per a la seva realització, en cas contrari s'hauran de buscar alternatives per evitar-ho.

El projecte s'haurà de finalitzar en el marge de temps pro-

porcionat, a ser setze setmanes, sense permetre cap tipus de retard.

### 3 ANÀLISI

En aquesta secció es mostraran totes les anàlisi realitzades de les diferents tecnologies, juntament amb una petita simulació d'una organització.

#### 3.1 Simulació de l'organització

Per a la realització del projecte es simularà una petita organització amb les seves necessitats, per veure la importància que pot tenir la implementació d'un sistema ERP en un negoci.

Es suposarà que l'organització serà una petita empresa tèxtil, amb dos punts de venda físics. Aquesta tindrà contractats a 15 empleats, on cinc seran oficinistes i els altres deu empleats portaran els terminals de venda a les tendes físiques. Dels cinc empleats d'oficina seran:

- Un director general.
- Dos empleats destinats a finances/comptabilitat.
- Un de recursos humans.
- Un de marketing.

En la actualitat, cada empleat de l'oficina disposa de:

- Un ordinador de sobretaula amb sistema operatiu Windows, que utilitzaran per la comunicació via *e-mail*, redacció d'informes amb *MicrosoftOffice*, generació de fulls de càlcul amb dades del negoci, entre d'altres tasques administratives.
- Un correu electrònic genèric.
- Connexió WiFi a la xarxa privada de l'organització.
- Una llibreta on registren les dades necessàries pel seu departament i un calaix amb clau on desar-la.

D'aquesta manera, quan un empleat d'un departament necessita conèixer informació d'un altre, ha d'anar on està aquest per demanar-li la llibreta on registra les dades, o en cas de tenir-ho en un document digital, demanar-li via correu electrònic. A més per temes de seguretat de dades han de guardar les llibretes en un calaix amb clau.

Dels deu empleats de les tendes seran cinc empleats per a cada punt de venda, jerarquititzats de la mateixa manera, a ser:

- Un encarregat general del punt de venda.
- Un responsable del magatzem.
- Tres venedors.

En la actualitat, cada punt de venda disposa de:

- Connexió ADSL.
- Caixes registradores amb connexió a PC, calaix de monedes, lector de codi de barres i impressora de tiquets.
- Un ordinador connectat a la caixa registradora.

Les vendes es registren en l'ordinador connectat a la caixa registradora, per tal de guardar-ne en format de full de càlcul excel les vendes realitzades en el dia. Al final d'aquest els hi envien aquestes vendes via correu electrònic a l'oficina.

##### 3.1.1 Requisits de l'organització

L'empresa vol disposar d'un sistema que li permeti unificar la informació de la que disposen els diferents departaments, en un únic sistema en el que tots puguin accedir a aquesta informació.

Per tal d'aconseguir-ho volen començar a informatitzar el sistema, no obstant, no tenen un pressupost elevat per a pagar una empresa externa que els hi faci la implementació del sistema, o per pagar les llicències d'un ERP propietari, pel que es decideixen per implementar un ERP de codi lliure, i adaptar-se ells a la manera de funcionar del nou sistema.

El que es vol aconseguir amb la implementació del sistema és:

- Millorar la seguretat de les dades registrades, aportant d'aquesta manera major confidencialitat a la informació.
- Unificar totes les dades en una mateixa eina i tenir accés en temps real a aquestes.
- Millorar el coneixement de la informació per càrrecs directius.
- Evitar errors humans, assegurant així la consistència/homogeneïtat de les dades.
- Aconseguir, mitjançant un quadre de comandament, una eina que aportï coneixement sobre el negoci al director, per una millor presa de decisions.
- Reduir els costos de gestió de la informació.

Com es pot veure, molts coincideixen amb els objectius generals del projecte, ja que és el que es vol aconseguir finalment amb el desenvolupament d'aquest.

Normalment, per la implementació d'un ERP, és el mateix el que s'ha d'adaptar a l'empresa i no al revés, però com que aquest projecte es basa en oferir una visió general, per a qualsevol petita empresa, sobre els avantatges de disposar d'un SI informatitzat i introduir-les a la intel·ligència de negoci, hauran de ser les organitzacions les que s'adaptin al funcionament de l'ERP escollit.

Si fos al contrari, s'hauria de realitzar un estudi previ amb la formalització de les normes de gestió, revisions d'aquestes normes i formalització dels requeriments funcionals. A més de dur a terme un estudi previ de l'organització, identificant les activitats exercides que es volen automatitzar, generant un diagrama de casos d'ús dels processos de l'empresa i modificant els mòduls de l'ERP per adaptar-los a les necessitats pròpies de l'organització.

#### 3.2 Introducció als Sistemes d'Informació

Encara que hi ha més d'una definició d'aquests sistemes, es podria dir que un sistema d'informació o SI és un conjunt de components interrelacionats, que recol·lecten, processen, emmagatzemen i distribueixen informació per recolzar la presa de decisions i el control d'una organització.

Els components que interactuen en un sistema d'informació són:

- Persones: directius, usuaris, dissenyadors, analistes, etc.
- Dades: matèria prima per crear informació.
- Processos: activitats de l'empresa, de processament de dades i generació d'informació.
- Tecnologies de la informació: el hardware i software que suporta els altres components.

Quan es parla d'un SI, és important diferenciar entre els termes dades, informació i coneixement. Les dades són xifres i fets sense molt significat propi pels usuaris. Una dada per si sola no indica si es rellevant o irrellevant, ja que es necessari definir un context on establir-la. No obstant, el processament de les dades permet transformar-les en informació, conside-

rant aquesta com un conjunt de dades processades amb significat, rellevància i propòsit. Degut a que, la rellevància de la informació la decideix un usuari, el que és informació per a un, poden ser únicament dades per a un altre. Per un altre banda, el coneixement és una barreja d'experiències, valors, informació en context i judici basat en l'experiència que proporciona un marc de referència per avaluar i incorporar noves experiències i informació.

Després d'analitzar els diferents tipus de Sistemes d'Informació i veient les necessitats del projecte, s'ha considerat adient la implantació d'un sistema de suport a la presa de decisions, que representaria la part del projecte referent a la realització del quadre de comandament, juntament amb un sistema de processament de transaccions, que suposaria tota la implantació de l'ERP a la part operacional de l'organització. Els Sistemes de Processament de Transaccions (TPS) tenen com objectiu principal capturar i processar dades sobre les transaccions de negocis que es realitzen diàriament en l'empresa. En quant als Sistemes de Suport a la presa de Decisions (DSS), són sistemes que poden ajudar a identificar oportunitats en la presa de decisions o proporcionen la informació necessària per ajudar a prendre aquestes decisions. L'objectiu principal d'aquests sistemes és el de recolzar, no reemplaçar, les capacitats de decisió del ésser humà.

### 3.3 Els ERP i quadres de comandaments

Els anomenats "Enterprise Resources Planing" (ERP), han sigut sistemes clau per a la millora de la efectivitat de les organitzacions. Són molt més que sistemes de gestió de software, ja que permeten la integració i optimització de tots els processos i recursos de l'organització.

Es podrien definir com sistemes d'informació empresarial que integren i automatitzen processos de negoci, al llarg de tota la cadena de subministraments i en totes les funcions de l'organització. Aquests sistemes atorguen una alta integració de la informació en una única base de dades, una única aplicació i una interfície unificada.

Per una altra banda, la utilització estratègica de la informació en les empreses és una necessitat cada cop major, pel que comptar amb mecanismes com sistemes ERP pot ser un element important en la cerca d'avantatges competitius i en la supervivència a curt i mig termini.

Els ERP tenen com objectiu principal satisfer les diferents necessitats d'informació de l'empresa per aconseguir una millor eficiència en la gestió de la mateixa, amb dades més precises, més ràpides d'obtenir i fiables.

En quant als quadres de comandaments, són representacions gràfiques del progrés general o específic d'una entitat, un empleat o una unitat de negoci. Amb aquestes representacions es pretén mostrar la informació més imprescindible de forma sintetitzada, clara i útil amb la finalitat d'exposar l'assoliment de les diferents metes que la mateixa organització es proposa. Per tant, l'objectiu principal dels quadres de comandaments és facilitar el procés de presa de decisions i control, oferint a l'usuari la possibilitat d'interactuar amb les dades i focalitzar la cerca amb els paràmetres de més interès.

### 3.4 Anàlisi de sistemes ERP de codi lliure

Mitjançant l'eina "GoogleTrends", s'ha vist l'interès, per part dels usuaris, d'alguns ERP open source en els últims quatre

anys [Veure Apèndix A1]. D'aquesta manera, basant-se en aquesta tendència, s'han escollit per analitzar els més destacats: *OpenERP*, ara anomenat *Odoo*, *ERP5*, *Compiere* i *OpenBravo*.

Alguns factors que s'han tingut en consideració per la realització de l'anàlisi són els següents:

- La projecció de continuïtat de l'eina, es a dir, la activitat de la comunitat (si en disposa), la freqüència de les actualitzacions i el suport del projecte.
- Escalabilitat del software.
- La facilitat d'ús.
- Els àmbits funcionals coberts.
- La seguretat de les dades.
- La gestió del rendiment, es a dir, la integritat de la BBDD i el suport a la presa de decisions (encara que això s'explotarà més amb el quadre de comandament).

Tots aquests factors s'han avaluat des del funcionament de la versió gratuïta de cada eina i s'ha realitzat una taula comparativa, que es pot observar a l'apèndix A2, avaluant aquestes característiques basant-se en la informació extreta de les pàgines oficials de les eines [4-8].

Després de veure aquest petit anàlisi, el projecte s'ha decantat per l'eina *OpenERP (Odoo)*, ja que és una eina molt completa, amb possibilitat d'alta escalabilitat en un futur, amb bona integració amb altre software.

A continuació es mostraran alguns avantatges que pot suposar la implementació d'*Odoo* en l'organització:

- Proporcionar coherència, homogeneïtat, integritat i unitat de la informació.
- Sistema *online*, es pot gestionar des de qualsevol situació geogràfica i des de qualsevol dispositiu amb un navegador web.
- Reducció dels costos de gestió de la informació.
- Augment de la productivitat.
- Sistema escalable.

Donat que l'organització simulada utilitza Windows, la instal·lació del sistema es va dur a terme sobre aquesta plataforma. En quant a l'allotjament del servidor hi ha dues opcions diferents:

- *Software as a Service* o *SaaS*. *Odoo* proporciona la opció d'allotjar el sistema en un dels seus servidors i pagar segons els serveis utilitzats de l'eina. El manteniment del sistema el gestiona íntegrament *OpenERP S.A.*, però restringeix la flexibilitat del mateix, ja que no permet mòduls personalitzats. Aquest servei per menys de dos usuaris és gratuït.
- *Odoo* en el client. Amb aquesta opció no hi hauria limitació en el nombre de usuaris ni mòduls a instal·lar (no més de les limitacions tècniques, espai lliure en el disc dur, per exemple). No obstant, d'aquesta manera el client hauria de realitzar les tasques de manteniment, com la realització i recuperació de còpies de seguretat de la base de dades, l'adaptació de mòduls a la legislació vigent segons la posició geogràfica i les actualitzacions de la versió, entre d'altres.

Donat que una petita empresa com la simulada, no disposarà de coneixements necessaris per a la realització de la segona opció, es va considerar més adient la primera, utilitzant només dos usuaris i establint un horari d'accés per accedir a la aplicació.

### 3.5 Anàlisi d'eines de BI

Per tal de crear el quadre de comandament i poder utilitzar les dades de l'ERP *Odoo*, s'ha utilitzat una eina de *Business Intelligence*.

Per a començar amb l'anàlisi, s'han estudiat diferents eines de BI que existeixen al mercat actual. Entre aquestes es pot diferenciar entre eines de software propietari, com *MicroStrategy*, *SAP Business Objects*, *Oracle BI*, *IBM Cognos*, *QlikView*, entre d'altres, i eines de software lliure, com *Pentaho*, *Spago-BI*, *Jaspersoft* i *rapid Miner*. Mitjançant l'eina "*GoogleTrends*", s'ha vist el interès, per part dels usuaris, d'aquestes eines de BI, separades pel tipus de software, en els últims quatre anys [Veure Apèndix A3 i A4].

Per una altra banda, basant-se en l'anàlisi realitzat per *BIScorecard*[9], on es mostra una comparativa entre les àrees funcionals més importants d'una eina de BI i dels proveïdors que subministren aquestes eines, es poden observar les característiques principals de les diferents implementacions de software.

En l'apèndix A5 es mostra una presentació on es comparen els costos d'adquisició i manteniment de les principals suites de BI. Aquests es mostren separats per tres tipus d'organitzacions (petites, mitjanes i grans).

Després de veure aquests gràfics, amb l'objectiu d'afinar l'anàlisi, es realitzarà una comparació de les característiques de *Pentaho*, *MicroStrategy* i *QlikView* [Veure Apèndix A6], basant-se en la informació extreta de les pàgines oficials de les eines [10-12]. D'aquesta comparativa cal destacar: que *QlikView* és un software més enfocat a la realització de quadres de comandaments, a més de ser de les eines de software propietari més econòmiques i oferir una versió gratuïta bastant completa; que *MicroStrategy*, ofereix una versió gratuïta, per pocs usuaris, amb moltes funcionalitats del *Business Intelligence* incorporades; i, que *Pentaho* és de les eines *OpenSource* de BI més completes que es pot trobar al mercat.

Per tant, després de veure els resultats mostrats, el projecte s'ha decantat per utilitzar l'eina *QlikView* per a la realització del quadre de comandament. Això és degut a que, tot i no ser una eina *OpenSource*, ni disposar de tantes funcionalitats com *Pentaho* o *MicroStrategy*, és una eina molt centrada en la creació de quadres de comandaments, que proporciona una interfície intuïtiva i fàcil d'utilitzar. A més, *QlikView* utilitza lògica associativa anomenada *Associative Query Logic (AQL)*<sup>2</sup>, proporcionant una alta disponibilitat de la informació i fent més fàcil la integració amb fonts de dades.

També cal esmentar, que *Qlik* és una eina molt útil per a la elaboració de prototips ràpids, on es té clar quines són les dades que es volen consultar, sense necessitat d'informes, anàlisi *On-Line Analytical Processing (OLAP)*, *Data Mining*, o d'altres tècniques utilitzades en el BI. Aquest fet, a la vegada és un inconvenient si el que es pretén és disposar d'un sistema de BI més complet o es volen manejar grans volums de dades (*BigData*)<sup>3</sup>, però com aquest projecte no es centrarà en

la implantació d'un sistema de *Business Intelligence*, si no en crear un quadre de comandament, no suposarà un inconvenient.

## 4 DESENVOLUPAMENT

En aquesta secció es mostrarà el procés seguit per a la correcta instal·lació i configuració de les eines escollides en l'anàlisi, i els passos realitzats per la creació del quadre de comandament.

Un cop decidit el sistema a implantar en l'organització i l'entorn on realitzar la instal·lació, es va procedir al seu desenvolupament. No obstant, després de utilitzar *Odoo Enterprise* i simular unes quantes dades, es va intentar integrar amb l'eina *QlikView* sense molt d'èxit, ja que al disposar de la base de dades en el servidor d'*Odoo*, aquest no permetia accedir-hi amb els credencials del compte creat. Per solucionar aquest problema es va decidir exportar en fitxers les dades d'*Odoo* (amb la opció corresponent de l'eina), transformar-les amb unes macros per aconseguir el format desitjat per la correcta interpretació de *QlikView* i importar-les a l'eina amb l'editor de scripts, que permet carregar les dades des de fitxers, fixant la ruta, o des de una font de base de dades. No obstant, després d'aquesta iteració, la forma d'integrar les dades no es va considerar adient per la poca transparència respecte l'usuari i pel fet de no disposar en *Qlik* de les dades en temps real, ja que per obtenir-les primerament s'havia d'accedir a *Odoo* per extreure-les en arxius i transformar-les, convertint-se en un procés molt tedios i poc sofisticat.

La segona solució que es va plantejar va ser canviar l'allotjament de la eina *Odoo* i instal·lar-la en local.

### 4.1 Instal·lació i configuració de l'ERP

Per dur a terme la instal·lació es va simular una màquina virtual de Windows amb *VirtualBox*, que a efectes pràctics, seria la màquina del client on s'instal·larien els components i la màquina amfitriona simularia una màquina de les disponibles als punts de venda.

Per començar, es va haver de instal·lar la base de dades *PostgreSQL*, que és la BBDD que utilitza *Odoo* i la qual suporta *QlikView*. Per un correcte funcionament, es va procedir a descarregar de la web *EnterpriseDB*[13] la versió 9.3, suportada per ambdues eines. El paquet d'instal·lació ve proveït pel servidor de base de dades, la interfície gràfica *pgAdmin* i la aplicació *StackBuilder*, per ajudar en la instal·lació de software addicional per complementar la instal·lació de *PostgreSQL*. Després d'aquesta, es va crear un usuari i una contrasenya per a que el servidor *Odoo* es pogués connectar a aquest.

Un cop instal·lat el servidor de base de dades es va procedir a instal·lar el servidor d'*Odoo*, descarregat de la seva pàgina web, aquest té un format .exe pel que s'instal·larà com qualsevol altre executable de Windows.

L'arxiu de configuració d'*Odoo* es pot trobar a la ruta:

<sup>2</sup> Tecnologia de desenvolupament de BBDD que construeix i manté en memòria una BD associativa.

<sup>3</sup> Tecnologia capaç de capturar, gestionar i processar, en un temps raonable, grans quantitats de dades que superen la capacitat del software habitual



C:\Program Files\Odoo 8.0-20150123\server\openERP-server.conf

Des de aquest es pot configurar la connexió al servidor *Postgre*, indicant el host, usuari, *password* i port on es troba la base de dades. Per defecte, com les instal·lacions s'han realitzat a la mateixa màquina, *Odoo* l'assigna correctament, també al terminar la instal·lació s'inicia automàticament el servei.

```
db_host = localhost
db_maxconn = 64
db_name = False
db_password = openpgpwd
db_port = 5432
db_template = template1
db_user = openpgj
```

Fig. 2. Arxiu de configuració d'*Odoo*

Després d'aquests passos, ja es disposava d'*Odoo* en local utilitzant la base de dades de *Postgre*, podent accedir al servei des de qualsevol navegador web de la mateixa màquina, posant a la url: localhost:8069

Per tal de que qualsevol altre màquina dins de la mateixa xarxa local pogués accedir també al sistema, es va haver de configurar el *Firewall* de *Windows* afegint a les excepcions el servidor *OpenERP*.

D'aquesta manera es va aconseguir que qualsevol altre màquina dins de la xarxa local tingués accés al servei de *Odoo* des de el seu propi navegador, accedint a través de la IP local del servidor, seguint del port 8069.

Arran la instal·lació i la posterior configuració en un entorn local del servidor *Odoo*, es va trobar una mancança important respecte la comunicació entre el servidor i les diferents instal·lacions que no es troben dins la mateixa xarxa local, com en serien els punts de venda.

Com a solució a aquest problema s'ha escollit crear i configurar una *xarxa virtual privada* (VPN). La creació d'aquesta s'ha dut a terme considerant que no es disposa d'una adreça IP fixa, dificultant de forma considerable la comunicació client/servidor. Com a solució temporal s'ha utilitzat un *Dynamic DNS service* (No-IP)[14], que simula la disposició d'una IP fixa modificant en temps real la associació entre la IP dinàmica i el nom de domini escollit. També es va haver de modificar la configuració del router, per tal de: que assigni sempre la mateixa IP local a la màquina on hi ha el servidor de *Odoo*; obrir el port 1721 TCP per permetre les connexions des de Internet a la xarxa. El protocol utilitzat per la VPN és *Point to Point Tunneling Protocol* o *PPTP*, encara i ser un protocol de comunicació antiquat, acostuma a ser el més fàcil de configurar, pel que amb l'objectiu d'assolir una certa seguretat i de facilitar la seva creació per l'usuari final, es va decidir utilitzar aquest protocol.

De tal manera, quan una màquina des de una xarxa diferent a la local, vol accedir a *Odoo*, només ha de connectar-se a la VPN, amb els credencials (*user* i *password*) establerts en la seva creació i el DNS definit amb el servei No-IP, i entrar des de un navegador web amb la IP local del servidor, seguit del port 8069.

#### 4.1.1 Instal·lació de mòduls

Per defecte, amb la instal·lació d'*Odoo* venen actius el mòdul de missatgeria i la part de configuració. Pel que, per un correcte funcionament del sistema, s'han activat els següents mòduls:

- Vendes
- Terminal de Punt de Venda (TPV)
- Comptabilitat
- Magatzem
- Recursos humans
- Informes

Amb aquests mòduls es cobriren les funcionalitats bàsiques d'una petita empresa. A part, hi ha mòduls addicionals que milloren les funcionalitats de les aplicacions, com els mòduls de localització, que adapten el software al llenguatge (traducció), a la legislació local (lleis de comptabilitat, financeres, de protecció de dades, etc.), al format de data o altres personalitzacions necessàries.

Com aquest projecte està centrat en una petita empresa, que no disposa d'instal·lacions fora del mateix país, no serà necessari la incorporació de cap d'aquests mòduls.

## 4.2 Instal·lació de *QlikView* i integració de les dades

Per començar amb aquesta part, primer es va descarregar la eina *QlikView* de la seva pàgina web. Els requisits mínims d'aquesta són: disposar de, al menys 1GB de RAM, 250MB lliures al disc dur i un processador *IntelCore Duo* o superior. Pel que respecte al sistema operatiu, suporta *Windows XP, Vista, 7, Server 2003* i *Server 2008*. Donat que aquests requisits no són massa exigents, es pot suposar que una petita organització disposa d'alguna màquina amb aquestes característiques tècniques.

El fitxer descarregat és un executable i es va procedir a la seva integració en el sistema com qualsevol fitxer instal·lable de *Windows*, seguint els passos del assistent.

Un cop allotjada la eina en la màquina, es van començar a realitzar proves d'integració amb la base de dades. Per tal de que l'eina de BI pogués accedir a *Postgre* i obtenir les dades de *Odoo*, es va haver de descarregar un connector *Open Data Base Connectivity* (ODBC) per la versió 9.3 de *PostgreSQL*[15], per tal de poder establir connexió des de *QlikView* amb la base de dades.

Amb els mòduls instal·lats, *Odoo* va generar 417 taules, com no són necessàries totes aquestes, amb l'Editor de Script que ve integrat en *Qlik*, es va establir la connexió amb la base de dades i es van carregar les taules que s'utilitzarien en el quadre de comandament.

## 4.3 Creació del quadre de comandament

En primer lloc, com que l'ERP implementat no disposava de gran quantitat de dades històriques, es va considerar adient analitzar el quadre de comandament del tutorial instal·lat amb *QlikView*.

Amb l'objectiu d'obtenir una visió general del funcionament, veure l'abast real i la potència que poden arribar a tenir els quadres de comandaments de l'eina, es van analitzar diferents demos disponibles a la web del proveïdor *QlikTech*. El tutorial amb que es va treballar primerament, consistia en un quadre senzill amb dades de vendes filtrades per moneda, país, capital o extensió del país. Disposava de dos fulls, un per visualitzar les dades demogràfiques segons filtres geogràfics, i un d'altre per visualitzar vendes filtrat per dates temporals, noms de clients, venedors, quantitats de vendes o també per filtres geogràfics. *QlikView* segons la selecció de

filtres varia interactivament el gràfic amb les dades correctes per a cada selecció.

Per tal d'aconseguir un quadre de comandament adaptat a les dades introduïdes al ERP *Odoo*, primerament es va realitzar una anàlisi de quina informació es volia veure en el quadre de comandament, per poder respondre preguntes de l'estil:

- En quina tenda s'han generat més vendes?
- Quin és el producte més venut, respecte de les vendes totals?
- Quins ingressos ha generat cada Terminal de punt de venda?
- Amb quin producte s'obté un major marge de benefici?
- Quin empleat ha realitzat més vendes?

Per tal de poder respondre aquestes preguntes, el quadre de comandament es va basar en reflectir principalment temes de vendes. Pel que, les dades es van extraure del mòdul Terminal de Punt de Venda, ja que de moment les vendes registrades a l'ERP provenen, principalment, de les tendes físiques. Considerant la primera opció, on *Odoo* s'utilitzava en el servidor del mateix, per a obtenir aquestes dades es van exportar els següents fitxers amb les dades indicades:

1. Del apartat "Pedidos" del mòdul TPV
  - 1.1. Es va generar un full de càlcul en format excel amb: l'identificador de la venda, l'import de la venda, el TPV des del que s'ha realitzat, la data de la venda per guardar l'històric, el mètode de pagament utilitzat i l'usuari que n'ha registrat la venda.
  - 1.2. Es va generar un altre amb: l'identificador de la venda, el nom del producte adquirit en la venda, la quantitat i el preu d'aquest i el descompte aplicat si s'ha n'ha fet.
2. Del apartat "Productos" del mòdul TPV, es va exportar la següent informació: identificador del producte, nom del producte, preu de venda, preu de cost i data de creació del producte.

Després d'això, es van carregar aquests fitxers a l'eina *QlikView*, des de la funcionalitat "Editor de Script". Donat que, els identificadors que assigna *Odoo* són diferents depenent des de on s'extreguin les dades, es van haver de canviar els identificadors de les columnes. Per a realitzar aquestes transformacions es van crear Macros per a cada fitxer amb l'objectiu de fer aquest canvi transparent per l'usuari. Després d'això, es va començar a crear el quadre de comandament per les dades extretes de l'ERP. Aquesta part s'ha realitzat una mica en paral·lel a la transformació de les dades, degut a que anaven sorgint necessitats de veure les dades de diferents maneres segons s'anava avançant en el desenvolupament del quadre de comandament. Amb l'objectiu de mostrar les dades al quadre de comandament, es van crear els diferents objectes:

- Quadres de llista. Es mostra un desplegable amb els valors del camp associat.

- Quadre de taula. Es mostren dades, prèviament parametritzades, relacionades amb l'atribut seleccionat en el quadre de llista.
- Gràfics. Genera un gràfic amb diferents dissenys, basant-se en la funció establerta en la configuració d'aquest
- Quadre de seleccions actuals. Tal i com diu el nom, es mostren les seleccions actuals del quadre de comandament
- Botons. Rectangles amb diferents funcions, per a la realització del quadre es van crear quatre per tots els fulls generats: un per actualitzar les dades, un per esborrar les seleccions, un per tornar enrere i un per tornar endavant.
- Línia/Fletxa: Línia temporal amb dates de creació de productes o de ventes.

#### 4.3.1 Adaptació del quadre de comandament

Al canviar l'ERP i instal·lar-lo en local, les dades abans extretes en fitxers ara no seran necessàries. Pel que, les dades ara s'obtiniran directament connectant amb la base de dades, tal i com s'ha explicat a la secció 4.2.. Per obtenir aquestes dades a continuació es mostraran les taules i camps utilitzats:

- `product.product`: nom del producte, data de creació del producte i id del producte
- `product_template`: id del producte, preu de venda del producte i id categoria del producte
- `pos_category`: id de la categoria, nom de la categoria
- `pos_order`: id de la venda i id de la tenda
- `pos_order_line`: id de la venda, id del producte venut, quantitat del producte venut, el dia de la venda i el descompte aplicat
- `pos_config`: id de la tenda i nom de la tenda
- `hr_department`: id i nom del departament
- `hr_employee`: id del empleat, id del departament, id del càrrec i nom del empleat
- `hr_job`: id i nom del càrrec
- `stock_quant`: id del producte, quantitat emmagatzemada
- `account_journal`: id i nom del mètode de pagament

Donat que, si es carregaven els camps de les taules directament *QlikView* no sabia fer-ne la associació, es van modificar aquests al script on es carreguen les taules, mitjançant una query SQL. D'aquesta manera l'eina de BI carregava a memòria correctament les taules amb les seves associacions, podent validar-ho des de la funcionalitat "Visor de Tablas" on es genera un model molt simple entitat-relació de les taules.

Un cop seleccionades les taules i els camps necessaris pel correcte funcionament del quadre, es van haver de modificar els objectes que es van crear al quadre, canviant els camps que utilitzaven aquests i seleccionant ara els carregats des de la base de dades de PostgreSQL.

## 5 RESULTATS

Per mostrar els resultats obtinguts, es valorarà l'assoliment dels objectius que es van marcar al inici del projecte, amb la justificació pertinent de com s'han assolit o en cas contrari la justificació de per què no, també es poden veure a l'apèndix A8-A10, el quadre de comandament amb els respectius fulls



generats. Així els objectius inicials i la justificació del seu assoliment són:

1. *Millorar la qualitat i eficiència en el procés de la presa de decisions.* Encara que la base de dades no sigui molt extensa i, per tant, no es disposi d'un històric el suficientment gran com per a contrastar la informació, el quadre de comandament s'ha pogut realitzar i pot respondre les preguntes de negoci plantejades a l'apartat "4.3 Creació del quadre de comandament".
2. *Atorgar avantatge competitiu a l'organització.* Donat que s'ha aconseguit realitzar la informatització del SI de l'organització i implementar el quadre de comandament, implícitament s'ha complert aquest objectiu, ja que pot respondre preguntes sobre el negoci d'una manera més ràpida al tenir les dades centralitzades.
3. *Reduir costos en l'organització.* Amb la implementació de Odoo en l'empresa s'ha aconseguit reduir costos de gestió de la informació, com reduir el temps emprat en registrar les dades o de comunicació entre el personal. A més, gràcies a que disposa d'un sistema modular, la informació es relaciona automàticament amb la resta de departaments, excloent d'aquesta manera costos en el temps que abans es dedicava en relacionar les dades entre els diferents departaments.
4. *Optimitzar els processos de gestió de la informació de l'empresa.* Tenint en compte que anteriorment l'organització simulada, gestionava la seva informació en paper i bolígraf, la implementació de l'ERP ha suposat un avanç tecnològic en l'empresa, amb els avantatges que comporta, com l'objectiu 3, per exemple.
5. *Millorar la seguretat de les dades, tant a nivell intern com extern.* Al utilitzar Odoo, només podent accedir al sistema usuaris registrats, els quals només podran veure les dades a les que se'ls hi permeti accedir. Gràcies al protocol L2TP, que utilitza la connexió VPN, proporciona confidencialitat de dades, és a dir, els paquets capturats no poden interpretar-se sense la clau de xifrat. No obstant, no es garanteix la autenticitat ni la integritat de les dades, o sigui, no es pot verificar que el paquet no s'hagi modificat, ni que l'origen sigui l'autoritzat.
6. *Millorar la integració de les dades, per a que la informació estigui disponible, en temps real, en els diferents departaments de l'empresa.*
  - 6.1. *Donar accés a la informació o compartir-la amb tots els actors.* Al disposar de l'ERP, les dades estan integrades i centralitzades en una mateixa eina, a la que es pot accedir en temps real i on les dades estaran actualitzades en tot moment. Com la instal·lació s'ha dut a terme en local, no existeix restricció d'usuaris, així que es podran afegir tants com es desitgi.
7. *Proporcionar un quadre de comandament amb informació actualitzada en tot moment sobre el negoci.* Al aconseguir integrar la base de dades de Odoo amb QlikView, el qua-

dre de comandament disposen en tot moment de les taules amb les dades actualitzades.

- 7.1. *Poder mostrar aquesta informació tant en gràfiques com en dades.* Gràcies a la plataforma escollida, s'aconsegueix mostrar la informació tant numèricament, com en una gran varietat de gràfics, podent variar entre aquestes fàcilment.
- 7.2. *Poder mostrar aquesta informació en dispositius mòbils.* Pel que respecte a aquest objectiu, no s'ha aconseguit mostrar la informació en dispositius mòbils, atès que el proveïdor Qlik no permet aquesta integració en la versió utilitzada.

Encara que no s'hagi arribat a assolir l'objectiu 7.2, no ha afectat al desenvolupament del projecte, donat que, de igual manera, s'ha aconseguit integrar les dades per a que estiguin disponibles en ambdues eines i s'ha pogut realitzar el quadre de comandament.

Un dels mòduls més desenvolupats va ser el de Terminal de Punt de Venda (que ve integrat amb el de Vendes), ja que l'empresa simulada disposa de dos tendes físiques on venen els productes, per tant es van afegir productes, categories i subcategories de productes, es van afegir mètodes de pagament, com pagament en efectiu o amb targeta, i es van realitzar vendes simulant les que hi haurien en els terminals de les tendes. Per un altre banda, dins del mòdul *Magatzem* n'hi ha d'altres, com per exemple l'automatització de comandes de proveïment quan arriben a uns mínims de stock d'un determinat producte. En el mòdul de comptabilitat, per exemple s'han generat clients i proveïdors, pels quals es poden generar pressupostos, factures i rebuts. A més de crear els comptes que utilitzarà l'organització i els diaris on s'assentaran les vendes generades. En quant al mòdul de Recursos humans, es van afegir els diferents departaments de l'organització i es van simular els treballadors de l'empresa, juntament amb el departament al que pertanyen i el càrrec que exerceixen en l'organització. També es van afegir permisos per la visualització dels diferents departaments.

Com pel projecte desenvolupat, les organitzacions per a les que està orientat no seran grans empreses internacionals, es vacrear un quadre de comandament on es pogués filtrar segons: les vendes per productes o per tendes. Per tant es van crear tres fulls diferents dins del quadre, cadascun per analitzar una part diferent del negoci:

- Full "*Ventas por productos*", en aquesta els càrrecs directius poden analitzar les vendes de l'organització segons la quantitat d'un producte venut, els descomptes aplicats a aquests o la data en la que s'ha realitzat la venda.
- Full "*Ventas por TPV*", en aquesta es podran analitzar les vendes segons el terminal que hagi realitzat més vendes, el que hagi recollit més diners, el mètode de pagament més empleat o el venedor que hagi realitzat més vendes.
- Full "*Beneficio por Producto*", en aquesta es podrà analitzar quin és el producte que genera més marge de beneficis, quin és el més car/barat d'adquirir o de vendre.

## 6 CONCLUSIONS

En aquest apartat, és important incidir en l'abast que tindrà aquest projecte, ja que, amb aquest, les petites empreses que

no disposin de grans pressupostos per a invertir en sistemes informàtics, consultories, llicències de productes com els ERP o les eines de BI, no quedin exclosos de poder beneficiar-se dels avantatges corporatius que atorguen aquests sistemes a les organitzacions.

De tal manera, després de la realització d'aquest treball, es pot arribar a apreciar la quantitat d'eines d'intel·ligència de negoci i sistemes d'informació que existeixen en el mercat actual. Cadascun té els seus propis avantatges/inconvenients, no obstant la majoria tenen cost d'implantació, de maquinària, d'adaptació a l'empresa, de llicències, o altres costos. Pel que amb la finalització d'aquest projecte, s'aconsegueix oferir a aquestes petites empreses una visió general d'aquestes eines de negoci, que aporten valor, competitivitat, reducció de costos de gestió de la informació, entre d'altres beneficis plantejats a seccions anteriors, a aquests petits negocis, que d'una altra manera potser no en podrien gaudir d'aquests avantatges. Encara que, com s'ha explicat a l'apartat anterior, no s'hagi arribat a assolir algun objectiu, aquest fet no ha sigut rellevant per poder finalitzar el desenvolupament del projecte en les dates establertes.

Les línies futures o continuïtat del projecte respecte al desenvolupament general d'aquest es poden resumir en els següents punts:

- Respecte la solució d'utilitzar un servei de *Dynamic-DNS* (NO-IP) per a abordar el problema de la IP fixa, cal esmentar que una possible millora pot consistir en la contractació, al ISP (proveïdor de serveis d'Internet) utilitzat en l'organització, d'una IP fixa, per tal de no haver de dependre del servei proporcionat per NO-IP, a més de les dependències a la línia contractada.
- Donat que les connexions VPN basades en PPTP, com la que s'ha creat, no proporciona integritat en les dades, és a dir, no es comprova que no s'hagi modificat el paquet, ni es comprova tampoc l'autenticitat de l'origen, es pot considerar una millorar-la en conceptes de seguretat canviant al protocol Layer 2 Tunneling Protocol o L2TP, que és una versió més sofisticada del protocol utilitzat.

Per un altre banda, la realització d'aquest projecte m'ha permès posar en pràctica coneixements adquirits durant la carrera en assignatures com Sistema d'Informació, Gestió de projectes, Sistemes Distribuïts, Sistemes i Tecnologies Web o Tecnologies de Desenvolupament per a Internet i Web.

Atenent a les característiques pròpies dels TFG, cal destacar la importància a nivell personal, de ser capaç de realitzar un projecte des de zero partint d'una idea i, mitjançant l'anàlisi i hores de reflexió, determinar que és el que s'ha de fer i com s'ha de fer.

També he pogut verificar la importància de realitzar una documentació de tot el procés que es va duent a terme al llarg del projecte, ja que aquest fet permet relacionar, d'una manera molt més simple, les activitats que s'han anat realitzant en cada etapa del desenvolupament del projecte.

## AGRAÏMENTS

Al meu tutor de projecte, Ramon Musach, per totes les seves propostes de millora suggerides i per guiar-me durant el desenvolupament de tot aquest Treball de Fi de Grau.

A tota la meua família i amics pel seu constant suport, i

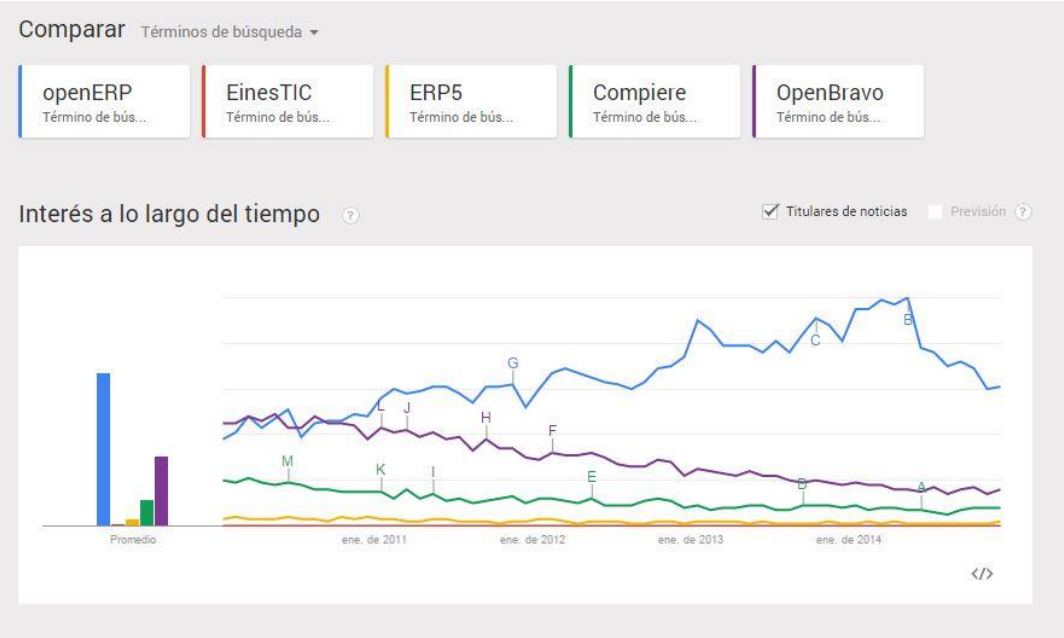
especialment a la meua parella per recolzar-me durant tota la realització d'aquest treball.

## REFERÈNCIES

- [1] Nolan, R. L., and D. C. Croson. *Creative Destruction: A Six-Step Process for Transforming the Organization*. Boston: Harvard Business School Press, 1995.
- [2] Tema 2, 2B, 2C, 3 de l'assignatura Sistemes d'informació, curs 2012-2013, per Isabel Guitart, Departament d'Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions (DEIC), Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)
- [3] TrelloInc, Trello, 2014, <https://trello.com> [Consulta: Gener de 2015]
- [4] OpenERP SA, Odoo, *The new OpenERP*, 2005, [https://www.odoo.com/es\\_ES/](https://www.odoo.com/es_ES/) [Consulta: Octubre de 2014]
- [5] InfoSiAL S.L, AbanQ software ERP de código libre, 2014, <http://abanq.org/> [Consulta: Octubre de 2014]
- [6] Generalitat de Catalunya, iDigital Eines TIC, <http://www.idigital.cat/web/einestic> [Consulta: Octubre de 2014]
- [7] Nexedi & ERP5 Community, ERP5 Open Source, 2001-2011, <http://www.ERP5.com/> [Consulta: Octubre de 2014]
- [8] OpenBravo S.L.U, OpenBravo, 2007-2014, <http://www.openbravo.com/es/> [Consulta: Octubre de 2014]
- [9] ASK LLC, BIScorecard, Strategic and Product summary, 2015, <http://www.BIScorecard.com/reports/research/strategic-product-summary-report/> [Consulta: Octubre de 2014]
- [10] Pentaho Corporation, Pentaho, 2005-2014, <http://www.pentaho.com/> [Consulta: Octubre de 2014]
- [11] MicroStrategy Iberica S.L.U, MicroStrategy, 2014, <http://www.microstrategy.com/es/> [Consulta: Octubre de 2014]
- [12] QlikTech International AB, *La plataforma Business Discovery QlikView*, 1993, <http://www.qlik.com/es/explore/products/qlikview> [Consulta: Novembre de 2014]
- [13] EnterpriseDB Corporation, EDB EnterpriseDB, 2014, Download PostgreSQL, <http://www.enterprisedb.com/products-services-training/pgdownload#windows> [Consulta: Desembre de 2014]
- [14] Vitalwerks Internet Solutions, LLC, NO-IP, 1999-2015, <http://www.noip.com/> [Consulta: Gener de 2015]
- [15] PostgreSQL, Base de datos PostgreSQL, 2009-2013, Connector ODBC, <http://www.postgresql.org/ftp/odbc/versions/msi/>

APÈNDIX

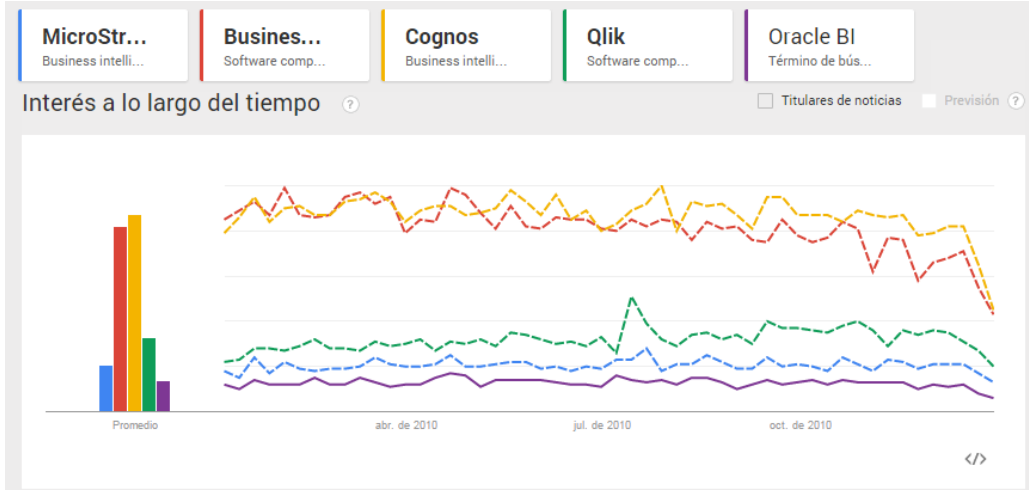
A1. GRÀFIC DE TENDÈNCIA DE CERCA D'EINES ERP MITJANÇANT GOOGLETRENDS (1/2010-12/2014)



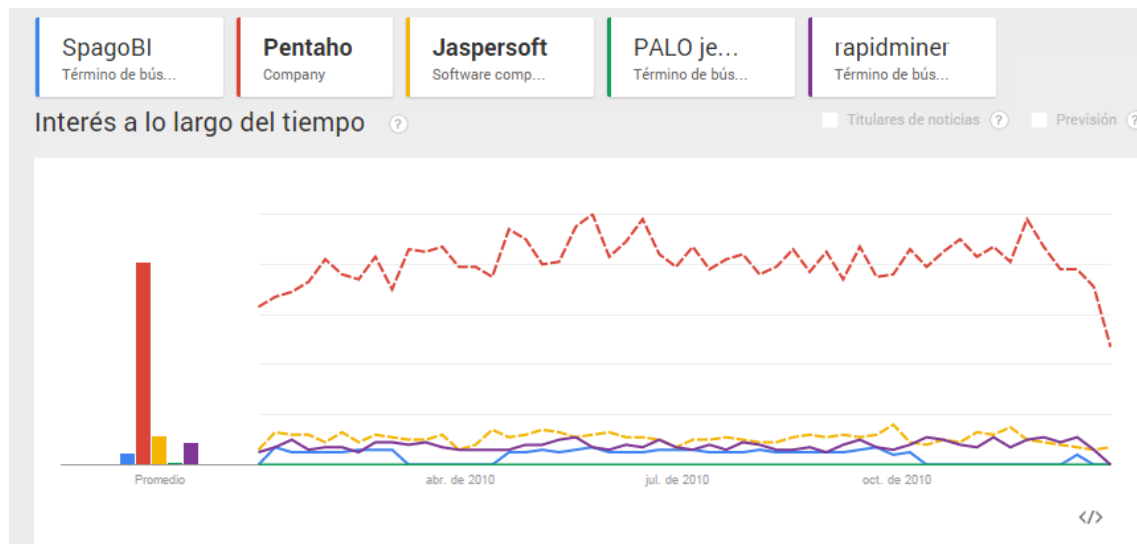
A2. COMPARATIVA ERP

	Odoo	ERP5	OpenBravo	Compiere
Projecció de continuïtat	Bona	Baixa	Bona	Bona
EscalaBilitat	Alta	Bona	Alta	Alta
Facilitat d'ús	Bona	Bona	Alta	Alta
ÀmbIts funcio-nals	Alta	Bona	Alta	Alta
Gestió del ren-diment	Alta	Baixa	Alta	Bona
Seguretat de les dades	Alta	Alta	Alta	Alta
Aspectes inter-nacionals	Alta	Bona	Alta	Alta

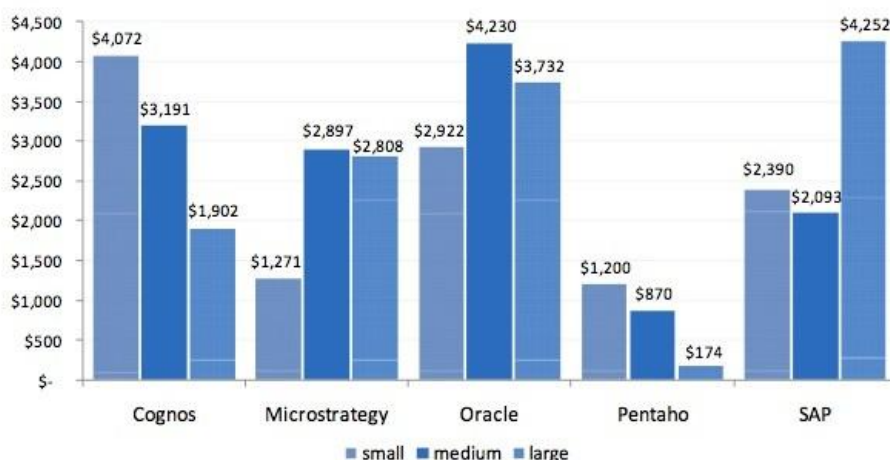
A3. TENDÈNCIA DE CERCA D'EINES BI PROPIETARI MITJANÇANT GOOGLETRENDS(1/2010-11/2014)



#### A4. TENDÈNCIA DE CERCA D'EINES BI LLIURE MITJANÇANT GOOGLETRENDS(1/2010-11/2014)



#### A5. MITJA DE COST/USUARI ALS 3 ANYS, PER VENEDOR I ESCENARI

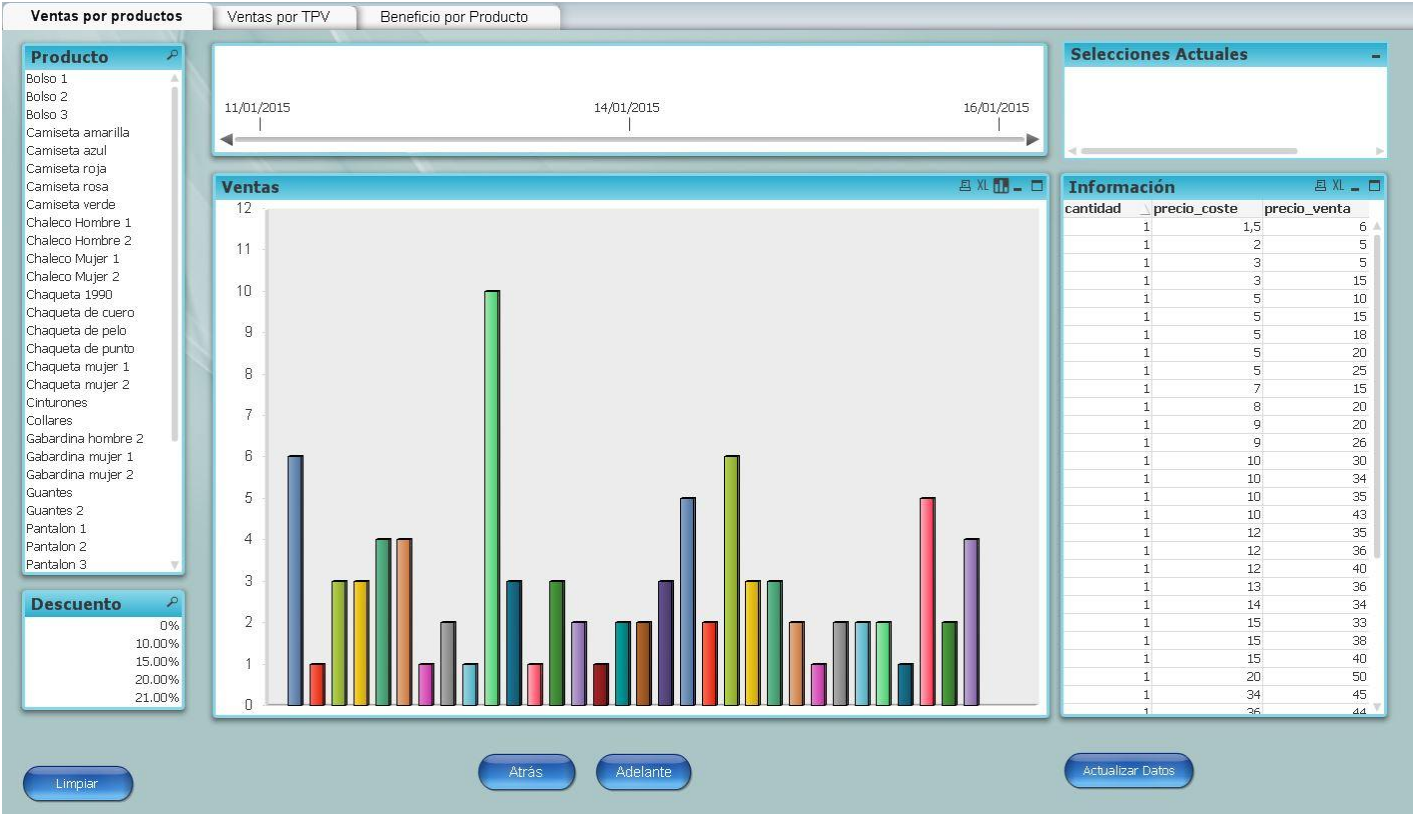


#### A6. COMPARATIVA DE LES EINES DE BI

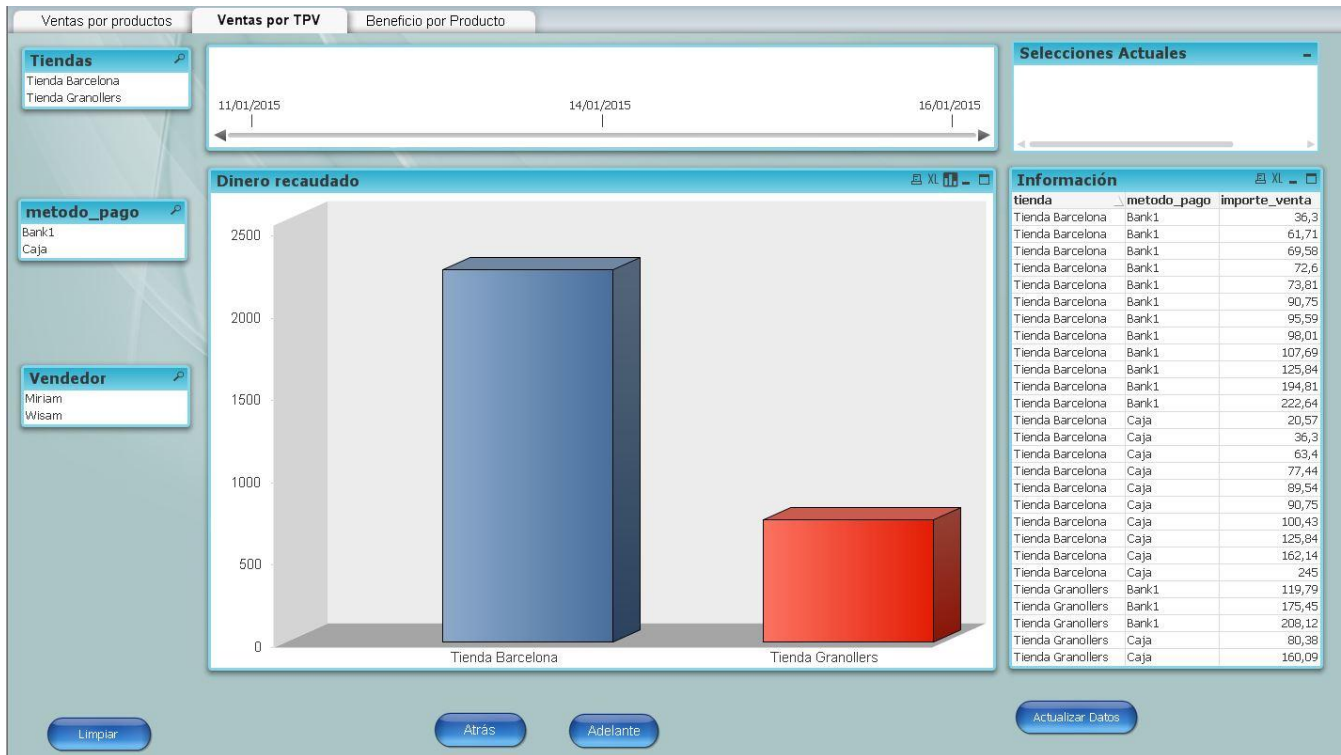
	Pentaho	QlikView	MicroStrategy
<b>Tipus de model</b>	Replica el model de Suite BI de Business Objects, de Cognos o MicroStrategy però basat en el <i>OpenSource</i> .	Utilitza la tècnica AQL, o lògica associativa, que millora el temps de resposta realitzant els anàlisi i càlculs en memòria.	Disposa d'una suite de BI molt completa. És molt eficient en quant a Reporting, anàlisi OLAP i Data Mining.
<b>Costos de llicència</b>	La versió Community no té costos.	El seu preu es inferior respecte a Business Objects, Cognos o MicroStrategy. Versió de prova gratuïta. Versió de pagament, des de 550\$/user fins a 1,500\$/user.	Versió gratuïta per un usuari (Analytics Desktop) Versió de pagament per 25 usuaris, 8,030\$/any.
<b>Metadades</b>	Utilitza una aproximació de metadades i un model multidimensional centralitzat.	Els seus quadres de comandaments són elegants i fàcils d'usar, però manca de la varietat i quantitat de	Utilitza una única metadada en comú per aconseguir consistència i un manteniment simplificat.

		mòduls que disposa Pentaho. No té metadades centralitzades.	
Tecnologies	NO MOLAP SI OLAP PALO <i>Open source</i> Disposa d'una suite ETL (Pentaho Data Integration)	NO MOLAP (multidimensional OLAP) NO OLAP (necessita carregar totes les dades a consultar en memòria) No disposa d'una suite ETL	ROLAP (OLAP relational) Disposa d'una suite ETL
Temps aprox. implementació	Temps d'implementació superior a 3 mesos.	Temps d'implantació inferior a 3 mesos.	Temps d'implementació superior a 3 mesos.
Aprenentatge	Corba d'aprenentatge de 1 a 2 setmanes.	Corba d'aprenentatge inferior a 1 setmana.	Corba d'aprenentatge de 2 a 3 setmanes.
Accessibilitat	Disposen de visualització per dispositius mòbils.		Visualització per dispositius mòbils disponible en la versió de pagament.
Facilitat d'ús	Totes les eines disposen de "Wizard" i de interfícies gràfiques molt intuïtives.		

A8. QUADRE DE COMANDAMENT, FULL "VENTAS POR PRODUCTO"



## A9. QUADRE DE COMANDAMENT, FULL "VENTAS POR TPV"



## A10. QUADRE DE COMANDAMENT, FULL "BENEFICIO POR PRODUCTO"

